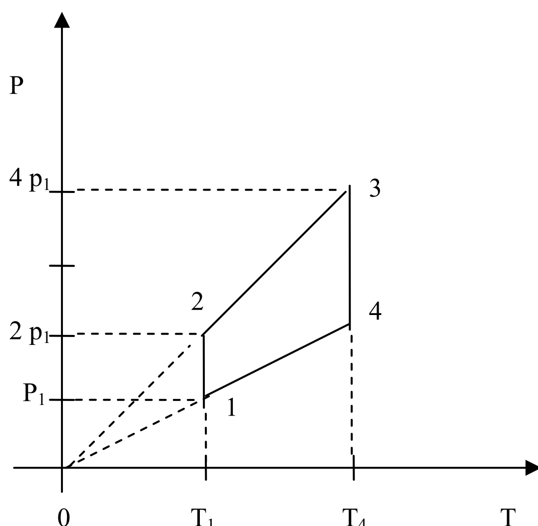
Olimpiada de FIZICA faza locală
15 decembrie 2010 Clasa a X - a

Subiectul 1

Într-un recipient se găseşte un amestec de oxigen şi hydrogen în condiții fizice normale. Să se afle:
a)Care este distanța medie între moleculele amestecului de gaze?
b)Ce valoare are raportul vitezelor moleculelor celor două componente ale amestecului?
c)În ce raport se găsesc valorile energiilor cinetice ale celor două tipuri de molecule ale amestecului de gaze?
Cunoaştem: $V_{\mu 0}$= 22,4 m^3, N_A=6 · 10^{26} molec / kmol, μ_{O2}=32 kg / kmol, μ_{H2}=2 kg / kmol.

Subiectul 2



Procesul ciclic din figura alăturată Este parcurs de o cantitate m=0,88 kg de CO_2 . În starea 1 presiunea gazului este p_1=0,5atm iar temperatura t_1=37^0C. Cunoaştem μ_{CO2}=44kg/kmol şi valoarea Constantei R=8310 j/kmol·K. Aflați:
a)Valoarea volumului gazului în starea 1;
b)Cunoscând relația p_2=p_4 să se afle ce valori au parametrii gazului în stările 2,3 şi 4, aşa cum sunt reprezentate în diagramă;
c)Să se transpună graficul procesului şi în coordonatele (p;V) şi (V;T).

Subiectul 3

Dintr-o butelie cu volumul V=30L se consumă oxigen pentru o procedură medicală pentru un bolnav.Inițial manometrul buteliei indică p_0=20 atm la temperatura t_0=33^0C. Bolnavului i se administrează oxigenul la presiunea normală de 1 atm şi temperatura t_0. Să se afle:
a)masa oxigenului din butelie înainte de procedura medicală;
b)Cât timp ar ajunge oxigenul pentru acest bolnav, dacăla fiecare inspirație bolnavul foloseşte V_1=0,2 L de oxigen şi el efectuează câte o inspirație la fiecare 3 secunde?
c)Cu cât va scădea masa buteliei cu oxigen până la momentul în care ea devine neutilizabilă?
Cunoaştem μ_{O2}=32 kg / kmol şi R=8310 j/kmol·K.

Notă: - toate subiectele sunt obligatorii
- se acordă pentru fiecare problemă câte 1 punct din oficiu
- orice rezolvare corectă care conduce la rezultate corecte va fi punctată corespunzător.

OLIMPIADA DE FIZICĂ

Faza locală **- decembrie 2010 -**

BAREME – cls X

Item		Soluție, rezolvare (pe scurt)	Punctaj detaliat	Punctaj item
1	a	$V_{\mu 0} = N_A V_1 = N_A l^3$ unde l = distanța medie între moleculele de gaz	1	10
		$l = \sqrt[3]{V_{\mu 0}/N_A}$	1	
		$l = 3{,}34 \cdot 10^{-9} m$	1	
	b	$v_{H2} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu_{H2}}}$ şi $v_{O2} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu_{O2}}}$	1	
		$\frac{v_{H2}}{v_{O2}} = \sqrt{\frac{\mu_{O2}}{\mu_{H2}}}$	1	
		$\frac{v_{H2}}{v_{O2}} = 4$	1	
	c	$E_c = \frac{3}{2} kT$	1	
		La aceeaşi temperatură energiile cinetice ale celor două tipuri de molecule au valorile egale.	1	
		$\frac{E_{cH2}}{E_{cO2}} = 1$	1	
		Oficiu	1	
2	a	$pV = \frac{m}{\mu} RT$ de unde $V = \frac{mRT}{\mu p}$	1	10
		de unde $V = \frac{mRT}{\mu p}$	1	
		$V = 1{,}03 m^3$	1	
	b	Starea 2 : $p_2 = 2 p_1$, $T_2 = T_1$ şi $V_2 = V_1/2$; starea 3: $p_3 = 4p_1$, $T_3 = 2T_1$ şi $V_3 = V_2$ Starea 4 : $p_4 = 2 p_1$, $V_4 = V_1$ şi $T_4 = T_3 = 2T_1$	1 1 1	
	c	Graficele în (p;V) şi (V;T)	1 1 1	
		Oficiu	1	
3	a	$pV = \frac{m}{\mu} RT_1$	1	10
		de unde $m = \frac{pV\mu}{RT_1}$	1	
		$m = 0{,}755 kg$	1	
	b	Oxigenul din butelie va fi administrat bolnavului la p_0 şi T_1, drept pentru care vom considera o transformare izotermă a gazului până la aceste valori. Bolnavul va folosi oxigenul din butelie până când prasiunea gazului din butelie scade la p_0 din cauza scăderii masei de oxigen.Masa de oxigen folosită pentru bolnav va fi Δm=m-m´, unde valoarea m´ corespunde masei de oxigen rămase în butelie la p_0 şi T_1.	1	
		$m' = \frac{p_0 V\mu}{RT_1}$ = 0,0378 kg.	1	

		La fiecare inspirație bolnavul foloseşte o masă de oxigen m_1 care are valoarea $m_1 = \frac{p_0 V_1 \mu}{RT_1}$ = 0,00125 kg = 1,25 g		
		Masa de oxigen folosită de bolnav Δm=m-m´ va corespunde unui număr de inspirații $N = \frac{\Delta m}{m_1} = 573{,}6$ inspirații . Timpul administrării Δt = N · 3s = 1721 s	**1**	
	c	Δm=m-m´, Δm= 0,717 kg = 717 g	**1**	
			1	
			1	
		Oficiu	**1**	
		Total lucrare, max		**30**

